

WO 2005/095126 A1



(74) **Mandataire : DIERNAZ, Christian;** MFP MICHELIN, 23, place des Carmes-Dechaux SGD/LG/PI, -F35 - Ladoux, F-63040 CLERMONT-FERRAND Cedex 9 (FR).

(81) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrégé :** Corps (30) destiné à être placé à l'intérieur d'un pneumatique (10) pour venir obturer une perforation éventuelle d'un flanc (12) dudit pneumatique tout en assurant un support audit pneumatique, ce corps (30) comprenant une peau souple (31), en matériau élastomère élastique, renforcée par une armature de carcasse (311) ancrée à deux armatures inextensibles de renforcement circonférentiel (33) intégrées dans ladite peau, cette armature de carcasse (311) étant capable de résister aux efforts d'une pression de gonflage correspondant à la pression de gonflage nominale du pneumatique à l'intérieur duquel le corps (30) est placé. Ensemble formé d'un pneumatique (10) monté sur une jante (20) et équipé d'un tel corps (30).

- 1 -

CORPS SERVANT DE SUPPORT À UN PNEUMATIQUE EN CAS DE DÉGONFLAGE ET ENSEMBLE PNEUMATIQUE ÉQUIPÉ AVEC UN TEL CORPS.

5

[0001] L'invention concerne les pneumatiques et en particulier les dispositifs limitant la perte de pression résultant d'une perforation desdits pneumatiques.

[0002] En usage sur un véhicule équipé de pneumatiques montés sur jante et gonflés à leur pression de gonflage, on constate qu'une perforation d'un flanc d'un pneumatique entraîne une
10 perte très rapide de la pression interne de gonflage, ladite perforation pouvant résulter par exemple d'une agression par un objet extérieur au pneumatique ou d'une rupture de la structure même du pneumatique.

[0003] Des ensembles pneumatique/jante ont été développés (voir notamment les brevets US 6092575, US6418992, US 5634993, US 5785781) qui, dans pareille situation, assurent un
15 fonctionnement comparable à celui du pneumatique gonflé, permettant ainsi à l'utilisateur de poursuivre son roulage sur au moins une distance minimale ; en complément, des dispositifs avertisseurs de dégonflement sont prévus dans le véhicule équipé de tels ensembles afin de prévenir l'utilisateur d'une perte de pression.

[0004] Une autre alternative consiste à modifier la structure des pneumatiques pour leur
20 permettre, même à l'état dégonflé, de supporter une charge sensiblement équivalente à leur charge nominale sans modification sensible des performances au moins pendant une distance d'utilisation minimale.

[0005] Toutefois, tous les véhicules, et notamment les véhicules poids lourd, ne sont pas aujourd'hui équipés de tels ensembles ou pneumatiques. Un objectif de la présente invention est
25 de réduire les effets d'une perforation pour les pneumatiques de type usuel.

[0006] Pour faire en sorte que les effets d'une perforation sur des pneumatiques de type usuel soient le moins instantanés possible, il a été proposé dans l'état de la technique des solutions consistant par exemple à disposer à l'intérieur de chaque pneumatique de type usuel un autre pneumatique de dimensions adaptées de façon que, lors d'une perforation du pneumatique ou
30 d'une perte de pression de ce dernier, le pneumatique interne serve de support au pneumatique externe. Il n'en demeure pas moins que la différence de comportement entre l'état du pneumatique initial gonflé et l'état du pneumatique supporté par un pneumatique interne est très

- 2 -

importante (ce n'est plus le pneumatique externe qui fonctionne mais le pneumatique interne) et peut occasionner des difficultés d'adaptation de la part du conducteur du véhicule dans cette situation.

[0007] On connaît aussi des dispositifs placés dans le pneumatique qui, tout en n'étant pas gonflés en usage normal, peuvent réduire la perte de pression dans le pneumatique lors d'une perforation de ce dernier. Le document publié sous la référence US2002/0121325 décrit un tel dispositif. Ce dispositif comprend un tube toroïdal de dimensions réduites par rapport au volume de la cavité du pneumatique, afin d'éviter le plus possible les interactions entre le pneumatique et le tube en fonctionnement normal (c'est-à-dire pneumatique gonflé), ce tube étant pourvu d'au moins une ouverture pour mettre en communication la cavité délimitée par le tube avec la cavité du pneumatique dans lequel le tube est placé. Lors d'une perforation du pneumatique, la pression de gonflage dans la cavité délimitée par le pneumatique et le tube toroïdal s'échappe tandis que ledit tube ne comportant qu'une petite ouverture conserve une pression quasi inchangée au moins pendant un temps suffisant au le conducteur pour rallier un poste de réparation. L'action de la pression dans le tube, de dimensions appropriées à celles du pneumatique à l'intérieur duquel il est disposé, vient le plaquer contre les bourrelets du pneumatique, ce qui a pour effet de tenir les bourrelets contre les rebords de jante et de limiter la perte de pression dans le tube.

[0008] Toutefois, s'il est aisé d'avoir un placage du tube contre les bourrelets dans le cas d'un pneumatique de rapport de forme (hauteur de section /largeur de section) au moins égal à 0.80, ce n'est plus le cas avec un pneumatique dit "taille basse" ("low ratio" en anglais), c'est-à-dire inférieur à 0.80, puisque le tube en se gonflant adopte nécessairement une forme d'équilibre purement pneumatique qui tend à éloigner ledit tube du pneumatique.

[0009] Enfin, ce tube ne permet pas d'empêcher un changement de comportement du pneumatique puisqu'il existe un délai plus ou moins long entre le début de la perte de pression de la cavité formée entre le pneumatique et le tube et le moment où le tube est lui même sollicité comme support. Enfin lorsque le pneumatique est supporté par le tube interne gonflé la géométrie du pneumatique est assez sensiblement modifiée par rapport à celle que le même pneumatique adopte lorsqu'il est gonflé et non perforé.

30

[0010] L'objectif de l'invention est de proposer un dispositif placé à l'intérieur d'un pneumatique qui permette à la fois une réduction de la perte de pression de gonflage du pneumatique ayant une perforation tout en maintenant le pneumatique dans sa forme initiale

- 3 -

gonflé. Un autre objectif est de limiter en temps la phase transitoire de passage d'un état du pneumatique gonflé dans lequel aucun dispositif n'interagit avec le pneumatique à un état dans lequel un dispositif selon l'invention entre en action.

5 [0011] Selon l'invention, il est proposé un ensemble formé d'une jante et d'un pneumatique sans chambre (dit "tubeless" en anglais) ayant deux bourrelets destinés à coopérer avec la jante de montage comprenant des bords ou crochets pour limiter l'écartement axial entre les bourrelets du pneumatique, un sommet et des flancs reliant les bourrelets au sommet, ce pneumatique délimitant une cavité avec la jante de montage. À l'intérieur de cette cavité est placé un corps de
10 forme torique délimitant, lorsque le pneumatique est gonflé, une cavité interne audit corps et une cavité externe avec le pneumatique, les cavités interne et externe étant communicantes entre elles de façon que le corps ne soit soumis à aucun effort de gonflage en usage normal (c'est-à-dire pneumatique gonflé à sa pression d'usage).

[0012] Ce corps comprend une peau pouvant se déformer facilement sous l'effet d'une pression
15 de gonflage, cette peau étant réalisée en matériau élastomère et renforcée par une armature de carcasse ancrée à deux armatures inextensibles de renforcement circonférentiel dont le diamètre interne est inférieur au diamètre maximal de la jante (correspondant au diamètre des points des crochets de jante radialement les plus à l'extérieur), cette armature de carcasse étant capable de résister aux efforts d'une pression de gonflage correspondant à la pression de gonflage nominale
20 du pneumatique à l'intérieur duquel le corps est placé, ce corps étant caractérisé en ce que, lors d'une perforation du pneumatique, la peau dudit corps a une souplesse appropriée pour se déformer, au moins localement et de façon quasi instantanée, afin d'obstruer au moins temporairement ladite perforation et ainsi limiter, au moins temporairement, la perte de pression de gonflage dans la cavité externe entre le pneumatique et le corps, et assurer ainsi une
25 transition "douce" vers un état d'équilibre dans lequel le corps est déformé et sert de support au pneumatique après perte complète de la pression dans la cavité externe.

[0013] Par peau souple, il faut comprendre une peau ayant des rigidités de structure très faibles voire quasi nulles à l'exception de la rigidité d'extension de son armature. Une telle peau ayant la forme d'un tore perd sa forme de tore lorsqu'elle est posée sur une surface plane sans élément
30 de support.

[0014] Pour atteindre le résultat cherché, il est préférable que les armatures de renforcement du corps soient dès l'état initial (état dans lequel le pneumatique est gonflé avec le corps placé à

- 4 -

l'intérieur) proches des bourrelets du pneumatique de manière à avoir, par écartement axial sous l'action de la pression dans la cavité interne du corps, une action de contact sur les bourrelets et de maintien de ceux-ci en contact avec les rebords de la jante de montage. Dans ce contact entre des parties du corps et l'intérieur du pneumatique, on prévoit que la surface des zones en contact
5 entre le corps et le pneumatique augmente par rapport à la surface de contact qui existe lorsque le pneumatique est dans l'état initial.

[0015] Préférentiellement, ces surfaces de contact supplémentaires peuvent être prévues pour assurer une étanchéité suffisante entre le pneumatique et le corps afin de conserver la pression dans ce corps le plus longtemps possible tandis que les surfaces de contact avec le pneumatique
10 à l'état initial comportent des moyens pour laisser passer l'atmosphère de gonflage entre le corps et le pneumatique. Préférentiellement, le corps ne présente que de très faibles surfaces de contact avec le pneumatique en usage normal (c'est-à-dire pneumatique gonflé non perforé) de manière à éviter les interactions entre le pneumatique et le corps (contact de frottement entre eux).

[0016] Afin d'avoir l'effet recherché, il faut que le corps adopte localement et quasi instantanément, sous l'action d'une pression interne même faible (c'est-à-dire inférieure ou égale à 0.1 bar), une forme venant obturer le pneumatique perforé. Dans ce but, le volume de la cavité interne du corps dans le pneumatique gonflé doit être approprié pour que l'action d'une faible pression soit efficace. Notamment, on peut prévoir que le corps comprend dans sa cavité une
15 ossature indépendante dudit corps et telle que cette ossature impose une géométrie au corps telle que le volume de la cavité interne soit au moins égal au tiers du volume de la cavité maximale du pneumatique.

[0017] Par ossature indépendante dudit corps, il faut entendre que soit cette ossature n'est pas liée audit corps soit qu'elle l'est mais dans une mesure n'empêchant pas la modification de forme
25 du corps à l'intérieur d'un pneumatique soumis brusquement à une perforation.

[0018] Dans une variante, le corps a la forme d'un tore ouvert, à la manière d'un pneumatique, l'ouverture étant réalisée sensiblement entre les armatures inextensibles de renforcement circonférentiel dudit corps.

[0019] Dans une autre variante, le corps est de forme torique fermée et comprend au moins un
30 orifice pour mettre en communication les cavités interne et externe lorsque ce corps est en place dans un pneumatique et en même temps avoir un effet de confinement de la pression de gonflage dans la cavité interne du corps lors de la perforation du pneumatique.

- 5 -

[0020] Dans une autre variante, l'ossature du corps est formée par au moins un ressort à base torique enroulé autour de la jante, la forme prise par ce ressort imposant une géométrie appropriée audit corps afin de délimiter avec la jante un volume de cavité interne approprié pour avoir l'effet recherché. Ce ressort peut être de type à spirale ou bien formé d'une succession
5 d'anneaux pouvant être déformé de façon élastique (c'est-à-dire reprenant sa forme initiale après déformation).

[0021] Dans une variante, l'armature de carcasse du corps comporte au moins deux nappes (ou empilements) formées chacune d'une pluralité d'éléments de renforcement, sous forme de fils ou de câbles textiles, faisant, dans la partie radialement la plus à l'extérieur du corps, des angles au
10 moins égaux à 25° avec la direction circonférentielle, les éléments de renforcement des nappes étant croisés entre eux. Ces éléments de renforcement de l'armature de carcasse du corps peuvent être des fils ou câbles de polyamide aromatique.

[0022] Par ailleurs et pour assurer une meilleure tenue mécanique du corps lorsque ce dernier sert d'appui au pneumatique, le corps peut comporter dans sa partie sommitale, c'est-à-dire sa
15 partie radialement à l'extérieur, une armature de renfort formée d'une pluralité de renforts sous la forme de fils, câbles continus ou discontinus. Avantagusement, les renforts de la partie sommitale sont disposés selon une direction faisant un angle au plus égal à 10° avec la direction circonférentielle.

[0023] L'objet de l'invention est également un corps ayant la forme d'un tore de révolution
20 autour d'un axe de rotation et destiné à être placé à l'intérieur d'un pneumatique pour venir obturer une perforation éventuelle dudit pneumatique et réduire la vitesse de perte de pression dans le pneumatique tout en assurant un support gonflé audit pneumatique. Ce corps comprend une peau, en matériau élastomère élastique pouvant se déformer, renforcée par une armature de carcasse ancrée à deux armatures inextensibles de renforcement circonférentiel intégrées à ladite
25 peau, ces armatures inextensibles ayant un diamètre interne inférieur au diamètre maximal de la jante, cette armature de carcasse étant capable de résister aux efforts d'une pression de gonflage correspondant à la pression de gonflage nominale du pneumatique à l'intérieur duquel le corps est placé.

[0024] Ce corps est caractérisé en ce que, sous l'effet d'une pression locale faible, c'est-à-dire
30 proche de 0.1 bar, au moins localement ledit corps vient quasi instantanément en contact avec le flanc perforé du pneumatique et en ce que ledit corps est apte à résister à une pression de gonflage égale à la pression du pneumatique dans lequel il est destiné à être placé.

- 6 -

[0025] Par au moins localement, il faut entendre que, vu dans un plan contenant l'axe de rotation et passant par la perforation du pneumatique, le profil du corps est au moins en contact avec le pneumatique à l'endroit de la perforation.

5 [0026] Pour parvenir à un tel effet quasi instantané, il est nécessaire d'adapter la souplesse de la peau pour lui permettre de se déformer au moins localement jusqu'à venir obturer la perforation.

[0027] Le corps selon l'invention peut avoir la forme d'un tore ouvert ou fermé. Dans ce dernier cas, il est pourvu d'au moins une ouverture de dimension réduite, cette ouverture étant localisée radialement à l'intérieur des armatures inextensibles de renforcement circonférentiel servant d'ancrage à l'armature de carcasse.

10 [0028] Chaque armature inextensible de renforcement circonférentiel du corps selon l'invention peut être une tringle en polyamide aromatique, ladite tringle permettant de résister aux efforts d'une pression de gonflage égale à la pression de gonflage du pneumatique à l'intérieur duquel ledit corps est placé tout en facilitant la mise en place.

15 [0029] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

[0030] La figure 1 montre un ensemble selon l'invention comprenant un pneumatique monté sur sa jante de montage et gonflé à sa pression d'utilisation à l'intérieur duquel a été placé un
20 corps ;

[0031] La figure 2 montre partiellement le même ensemble que celui montré à la figure 1 dans lequel, suite à une perforation du pneumatique, le corps s'est déformé localement pour venir obturer la perforation et réduire la vitesse de dégonflage du pneumatique ;

[0032] La figure 3 montre le même ensemble quelques instants après que toute la pression dans
25 le pneumatique ait été annulé (la cavité externe est alors à la pression atmosphérique) ;

[0033] La figure 4 montre une variante d'ossature d'un corps selon l'invention employé dans l'ensemble des figures 1 à 3 ;

[0034] La figure 5 montre une variante selon l'invention selon laquelle l'ossature du corps comprend un ressort annulaire à base torique ;

30 [0035] La figure 6 montre une variante d'ossature permettant d'avoir un corps non gonflé ayant une forme n'est pas symétrique.

- 7 -

[0036] La figure 1 montre un ensemble pneumatique 1 gonflé formé par un pneumatique 10 de dimension 495/45R22,5 (pneumatique de type "drop center") monté sur une jante de montage 20 ayant des sièges inclinés 21 d'un angle égal à 15°. Le pneumatique 10 comprend des
5 bourrelets 11 en contact avec les sièges 21 de la jante 20, des flancs 12 reliés à un sommet 13 dont la partie radialement externe est destinée à venir en contact avec la chaussée au cours du roulage.

[0037] À l'intérieur du pneumatique 10 est monté un corps 30 de géométrie torique qui lorsque le pneumatique est gonflé, délimite d'une part, une cavité externe V_e située entre le
10 pneumatique et ledit corps et, d'autre part, une cavité interne V_i située à l'intérieur dudit corps.

[0038] Le corps 30 est formé d'une peau 31 en forme de tore ouvert et se terminant à chacune de ses extrémités par un bourrelet 32. Cette peau 31 est réalisée en caoutchouc renforcé par une armature de carcasse 311 ancrée dans chaque bourrelet 32 par retournement autour d'une armature de renforcement circonférentiel 33 de bourrelet.

[0039] L'armature de carcasse 311 est formée, dans le cas présent, de deux nappes armées chacune d'une pluralité de renforts en polyamide et croisés d'une nappe à l'autre. Avant mise en forme, la peau 31 est, par exemple, réalisée sur une forme cylindrique, non montrée, dont le diamètre correspond sensiblement à celui des armatures de renforcement circonférentiel de
15 bourrelet. Les nappes de l'armature de carcasse sont posées sur cette forme cylindrique avec un angle des renforts desdites nappes choisi en fonction de l'angle final voulu. Des essais ont été faits avec des angles à la pose égaux à 55°, 58° et 82° (angle mesuré par rapport à la direction circonférentielle).

[0040] Après pose sur cette forme, la peau est conformée jusqu'à prendre une forme telle que montrée à la figure 1 ; les angles des renforts des nappes de l'armature de carcasse sont bien
25 entendu modifiés pendant cette phase de la fabrication de la peau (les angles obtenus sont respectivement 27°, 37° et 78°).

[0041] Les bourrelets 32 du corps 30 sont renforcés par des armatures 33 comprenant un ensemble de renforts en polyamide dont la résistance est appropriée pour résister au moins aux efforts exercés par l'armature de carcasse 311 de la peau lorsque celle-ci est gonflée à une
30 pression égale à la pression du pneumatique destiné à être équipé par ledit corps.

[0042] Par ailleurs, le corps 30 comprend, disposée à l'intérieur de la peau 31, une ossature 40 imposant sa géométrie à ladite peau 31 lorsque cette dernière n'est pas gonflée. Cette ossature 40 (montrée avec la figure 4) comprend une bande circonférentielle 41 souple et

- 8 -

inextensible circonférentiellement sur laquelle sont fixés plusieurs arceaux 42 rigides de manière à ce que ladite bande 41 soit sensiblement à même distance des extrémités axiales des arceaux 42. La bande circonférentielle 41 est dans le cas présent une bande métallique de largeur égale à 55 mm et d'épaisseur 0.8 mm et de longueur égale à 2.5 m. Cette bande 41
5 inextensible est suffisamment souple pour pouvoir être fléchie afin de réduire son encombrement et ainsi permettre son introduction à l'intérieur de la peau avant qu'elle ne reprenne sa forme initiale. Dans le cas montré à la figure 4, il est prévu huit arceaux 42 fixés solidairement à la bande circonférentielle et uniformément répartis dans la direction circonférentielle sur la bande 41 ; chaque arceau 42 est moulé selon une géométrie appropriée et
10 est formé d'une résine renforcée par des renforts de polyamide aromatique (on peut également utiliser des renforts de fibre de verre ou de carbone).

[0043] Par géométrie appropriée d'un arceau, on entend une géométrie transversale (c'est-à-dire dans la direction de l'axe de rotation de l'ensemble pneumatique/jante) qui est appropriée pour imposer une géométrie de section méridienne moyenne à la peau de manière à pouvoir délimiter
15 les cavités interne et externe. En particulier, chaque arceau 42 comprend une partie retournée 421 à chacune de ses extrémité axiale afin d'éviter d'endommager la peau 31 avec lesdites extrémités.

[0044] La longueur hors tout des arceaux 42 est égale à 396 mm.

[0045] Dans la configuration montrée avec la figure 1, le pneumatique 10 est gonflé grâce à
20 une valve unique (non représentée) ; des moyens (par exemple, des stries sur les bourrelets du corps) sont prévus pour que la même pression de gonflage s'établisse à la fois dans la cavité interne Vi et dans la cavité externe Ve.

[0046] Dans le cas présent, la longueur circonférentielle de la bande 41 de l'ossature 40 est choisie pour que le corps ne vienne pas en contact avec le pneumatique lorsque ce dernier est
25 gonflé et porte sa charge nominale, à l'exception des bourrelets 32 du corps 30 qui sont en contact avec les bourrelets 11 du pneumatique 10.

[0047] Préférentiellement, la longueur circonférentielle de la bande 41 est déterminée pour que le volume de la cavité interne Vi soit au moins égal à la moitié du volume de la cavité externe Ve. Encore plus préférentiellement, le volume de la cavité interne Vi est au moins égal
30 au volume de la cavité externe Ve.

[0048] Dans cette configuration, il est essentiel que le corps 40 ne soit pas soumis à la pression de gonflage afin qu'il puisse agir efficacement comme cela va être décrit maintenant avec le support de la figure 2.

- 9 -

[0049] La figure 2 montre une coupe partielle du pneumatique 10 du côté du flanc 12 ayant une perforation 100 faisant suite à une agression externe au pneumatique. De manière quasi instantanée, le fluide de gonflage présent la cavité externe Ve commence à s'échapper par la perforation 100 et la pression dans la cavité externe Ve tend à diminuer localement (au moins dans un premier temps). Cette variation locale de pression de gonflage dans la cavité externe Ve crée un déséquilibre des pressions entre la cavité externe Ve et la cavité interne Vi. Il s'ensuit que la peau 31 est alors instantanément et localement soumise à cette différence de pression ; compte tenu de sa grande souplesse, elle se déforme localement jusqu'à venir obturer la perforation 100.

10 [0050] Grâce à ce premier mécanisme, il est possible de réduire la vitesse de fuite du fluide de gonflage dans la cavité externe Ve.

[0051] Dans les instants qui suivent cet état intermédiaire, et bien que la vitesse de fuite du fluide de gonflage soit réduite, la chute de pression dans la cavité externe Ve va toutefois affecter l'ensemble de ladite cavité. Durant cette chute de pression, il se produit un gonflage progressif de toute la peau 31 qui adopte enfin une géométrie telle que représentée à la figure 3, les bourrelets 32 du corps venant contre les bourrelets du pneumatique.

[0052] L'écart de pression entre cavité externe Ve et cavité interne Vi conduit également à plaquer davantage encore les bourrelets 32 du corps 30 contre les bourrelets 11 du pneumatique 10, ce qui assure un maintien des bourrelets 11 du pneumatique sur la jante. Les moyens qui avaient permis le gonflage du pneumatique peuvent être avantageusement prévus pour se refermer lors de cette mise en contact sous pression élevée de façon à limiter la perte de pression par fuite entre le corps 30 et le pneumatique. Il faut noter que même si une fuite existe, elle reste faible et le corps 30 selon l'invention permet d'éviter une perte brutale et instantanée des performances du pneumatique.

25 [0053] La figure 3 montre le pneumatique 10 perforé après que la cavité externe Ve ait atteint une valeur de pression égale à la pression atmosphérique. Dans cet état, la peau 31 (non solidaire de l'ossature 40) s'est déformée de manière à occuper une grande partie de l'intérieur du pneumatique 10. La pression dans la cavité interne Vi est encore suffisante pour maintenir le pneumatique dans une configuration assez proche de celle qui était la sienne avant perforation. Cet état est suffisant pour éviter un dégonflement brutal et une perte instantanée des performances de roulage du pneumatique. Sur cette figure 3, on voit que les arceaux 42 peuvent être fléchis par la peau 31, ce qui justifie la présence des parties retournées 421 afin d'éviter que les extrémités desdits arceaux ne blessent la peau.

- 10 -

[0054] Comme le montre encore les figures 2 et 3, la structure de la peau est renforcée de manière appropriée afin d'être en mesure de résister aux efforts imposés à la fois dans la phase intermédiaire d'obturation de la perforation (phase très brève qui suit la perforation) et dans la phase finale de gonflage de la peau à l'intérieur du pneumatique.

- 5 [0055] Comme variante de réalisation des nappes de l'armature de carcasse, on peut utiliser en lieu et place de renforts en polyamide des renforts en textile ou bien encore des fils métalliques de petit diamètre (c'est-à-dire de diamètre au plus égal à 0.2 mm). On peut aussi employer des fibres discontinues de diamètre au plus égal à 0.2 mm.

- 10 [0056] Pour assurer une bonne tenue du corps à l'intérieur du pneumatique gonflé non perforé lorsque le pneumatique et le corps sont soumis à des efforts de centrifugation, il est avantageux de renforcer la partie radialement la plus à l'extérieur de la peau avec une armature de sommet comportant une pluralité de renforts de rigidité appropriée. Par exemple, cette armature peut être formée de fils ou câbles textiles orientés circonférentiellement (c'est-à-dire en faisant un angle inférieur ou égal à 10° avec la direction circonférentielle). Des renforts discontinus peuvent
15 également être utilisés que ce soit pour l'armature de sommet ou pour l'armature de carcasse. Des renforts ondulés peuvent aussi être utilisés pour renforcer l'armature de sommet.

- [0057] La figure 5 montre une variante d'ossature 400 d'un corps 30 selon l'invention, cette ossature étant formée d'un ressort annulaire 401 à base torique placé à l'intérieur de la peau 31
20 du corps de manière à conférer audit corps une géométrie telle que ce corps 30 délimite avec la jante 20 un volume de cavité interne et avec le pneumatique 10 un volume de cavité externe, lesdites cavités étant communicantes entre elles. Le ressort 401 employé dans cette variante présente l'avantage de pouvoir être mis en place dans la peau 31 en jouant sur son élasticité de déformation et ainsi de faciliter le montage du corps dans le pneumatique. Cette même élasticité
25 de déformation permet au ressort de reprendre sa géométrie initiale et ainsi d'imposer au corps la géométrie voulue une fois en place dans le pneumatique. En outre, dans cette variante, le corps comprend une partie sommitale 34 renforcée par une armature de renfort 341 formée d'une pluralité de renforts sous la forme de fils ou de câbles continus ou discontinus. Préférentiellement, l'angle moyen desdits renforts de l'armature de renfort de la partie
30 sommitale 34 avec la direction circonférentielle est au plus égal à 10°.

[0058] La figure 6 montre, schématiquement, une variante d'ossature permettant d'avoir un corps en usage non gonflé dont la géométrie dans un plan méridien n'est pas symétrique par

- 11 -

rapport à un plan médian (plan perpendiculaire à l'axe de rotation et passant à égale distance des bourrelets du corps lorsque ce dernier est en place dans le pneumatique). Par souci de simplification, les mêmes références sont employées ici pour désigner des éléments comparables à ceux de la variante montrée avec les figures 1 à 4.

- 5 [0059] L'ossature 40 est ici formée d'une pluralité d'arceaux 42 souples disposés transversalement et fixés à leurs extrémités axiales à deux tringles 41', 41" inextensibles circonférentiellement, lesdites tringles 41', 41" ayant des longueurs circonférentielles différentes l'une de l'autre. L'introduction de cette ossature 40 dans une peau 31 d'un corps 30 de profil approprié conduit à l'obtention d'un profil méridien non symétrique par rapport à un plan
- 10 perpendiculaire à l'axe de rotation. Ainsi, il est possible de rapprocher le profil de la peau 31 d'au moins un flanc du pneumatique.

[0060] Par arceau souple, on entend ici qu'un arceau peut fléchir sous un effort faible de manière à permettre le rapprochement axial des tringles inextensibles circonférentiellement après que le pneumatique, à l'intérieur duquel est placé le corps, ait été perforé.

- 15 [0061] De cette manière, il peut être possible d'augmenter encore l'efficacité du corps selon l'invention en réduisant le temps d'obturation sur le flanc le plus proche ; cette disposition peut être utile lorsqu'il est connu que c'est le flanc orienté vers l'extérieur d'un véhicule qui est le plus sujet à des agressions et donc des perforations.

- [0062] L'objet de l'invention peut être utilisé dans le cas de pneumatiques de type usuel que ce
- 20 soit pour des véhicules de tourisme, de poids lourd, hors la route ou pour des avions. Bien entendu, les pneumatiques conçus pour fonctionner même en cas de dégonflement total ou partiel (notamment les pneumatiques intégrant des moyens de roulage sous gonflé ou encore les ensembles montés rappelés en introduction) peuvent être pourvus en outre d'un corps selon l'invention dans le but de réduire la vitesse de perte de pression de gonflage en cas de
- 25 perforation.

REVENDICATIONS

5 1 – Ensemble (1) formé d'un pneumatique (10) sans chambre ("tubeless") monté sur une jante de montage (20), ce pneumatique ayant deux bourrelets (11) destinés à coopérer avec la jante de montage (20) comprenant des bords pour limiter l'écartement axial entre les bourrelets du pneumatique, ce pneumatique ayant en outre un sommet (13) et des flancs (12) reliant les bourrelets (11) au sommet, ce pneumatique délimitant une cavité avec la jante de montage (20)
10 à l'intérieur de laquelle est placé un corps (30) de forme torique délimitant, lorsque le pneumatique est gonflé, une cavité interne audit corps (30) et une cavité externe avec le pneumatique, les cavités interne et externe étant communicantes entre elles de façon que le corps (30) ne soit soumis à aucun effort de gonflage en usage normal (c'est-à-dire pneumatique gonflé à sa pression d'usage), ce corps (30) comprenant une peau (31) en matériau élastomère
15 élastique déformable renforcée par une armature de carcasse (311) ancrée à deux armatures inextensibles de renforcement circonférentiel (33) dont le diamètre interne est inférieur au diamètre maximal de la jante (20), cette armature de carcasse (311) étant capable de résister aux efforts d'une pression de gonflage correspondant à la pression de gonflage nominale du pneumatique à l'intérieur duquel le corps (30) est placé, ce corps (30) étant caractérisé en ce
20 que, en présence d'une perforation (100) du pneumatique, la peau (31) se déforme, au moins localement et de façon quasi instantanée, afin d'obstruer au moins temporairement la perforation (100) pour ainsi limiter, au moins temporairement, la perte de pression de gonflage dans la cavité externe entre le pneumatique et le corps, et assurer une transition vers un état d'équilibre dans lequel le corps (30) est déformé et sert de support au pneumatique (10) après
25 perte complète de la pression dans la cavité externe.

2 – Ensemble (1) selon la revendication 1 caractérisé en ce que le corps (30) est un tore fermé pourvu d'au moins une ouverture pour mettre en communication les cavités interne et externe.

3 – Ensemble (1) selon la revendication 1 caractérisé en ce que le corps (30) est un tore ouvert sensiblement axialement entre les armatures inextensibles de renforcement circonférentiel (33)
30 dudit corps.

4 – Ensemble (1) selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que l'armature de carcasse (311) du corps (30) comporte au moins deux nappes formés chacun d'une pluralité

- 13 -

d'éléments de renforcement, sous forme de fils ou de câbles textiles, faisant, dans la partie radialement la plus à l'extérieur du corps, des angles au moins égaux à 25° avec la direction circonférentielle, les éléments de renforcement des nappes étant croisés entre eux.

5 5 – Ensemble (1) selon la revendication 4 caractérisé en ce que les renforts de l'armature de carcasse (311) du corps (30) sont des fils ou câbles de polyamide aromatique.

6 – Ensemble (1) selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que le corps (30) comporte une partie sommitale (34) radialement vers l'extérieur, ladite partie sommitale comprenant une armature de renfort (341) formée d'une pluralité de renforts sous la forme de fils, de câbles continus ou discontinus.

10 7 – Ensemble (1) selon la revendication 6 caractérisé en ce que l'armature de renfort de la partie sommitale (34) du corps (30) comprend une pluralité de renforts disposés selon une direction faisant un angle au plus égal à 10° avec la direction circonférentielle.

8 – Ensemble (1) selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que le corps (30) comprend une ossature (40, 400) placée à l'intérieur dudit corps et indépendante dudit corps,
15 ladite ossature ayant pour fonction de faire prendre au corps (30) une forme délimitant un volume de cavité interne au moins égal au tiers du volume de cavité maximale délimité par le pneumatique (10) et sa jante de montage (20).

9 – Ensemble (1) selon la revendication 8 caractérisé en ce que l'ossature (40) comprend au moins une bande circonférentielle (41) de rigidité appropriée pour conférer au corps (30) une
20 longueur circonférentielle appropriée audit corps et, solidaires de ladite bande (41), une pluralité d'arceaux (42) imposant leur forme au corps (30) dans la direction transversale.

10 – Corps (30) de géométrie torique autour d'un axe de rotation et destiné à être placé à l'intérieur d'un ensemble formé d'un pneumatique (10) monté sur une jante de montage (20) pour venir obturer une perforation (100) éventuelle dudit pneumatique (10) et réduire la vitesse
25 de perte de pression dans le pneumatique tout en assurant un support gonflé audit pneumatique, ce corps (30) comprenant une peau (31), en matériau élastomère élastique, renforcée par une armature de carcasse (311) ancrée à deux armatures inextensibles de renforcement circonférentiel (33) intégrées à ladite peau (31), ces armatures inextensibles (33) ayant un diamètre interne inférieur au diamètre maximal de la jante (20), cette armature de carcasse (311)
30 étant capable de résister aux efforts d'une pression de gonflage correspondant à la pression de gonflage nominale du pneumatique à l'intérieur duquel le corps (30) est placé, ce corps étant

- 14 -

caractérisé en ce que, sous l'effet d'une pression locale faible, ledit corps (30) vient quasi instantanément en contact avec le pneumatique (10) à l'endroit de la perforation (100) et en ce que ledit corps (30) est apte à résister à une pression de gonflage égale à celle du pneumatique (10) dans lequel il est destiné à être placé.

5 11 - Corps (30) de géométrie torique selon la revendication 10 caractérisé en ce que le corps (30) est un tore fermé dont la peau (31) est pourvue d'au moins une ouverture de dimension réduite, cette ouverture étant localisée radialement à l'intérieur des armatures inextensibles de renforcement circonférentiel (33) servant d'ancrage à l'armature de carcasse (311).

10 12 - Corps (30) de géométrie torique selon la revendication 10 caractérisé en ce que le corps (30) est un tore ouvert axialement entre les armatures inextensibles de renforcement circonférentiel (33) servant d'ancrage à l'armature de carcasse (311).

13 - Corps (30) de géométrie torique selon l'une des revendications 10 à 12 caractérisé en ce que l'armature de carcasse (311) du corps (30) comporte au moins deux nappes formées chacune
15 d'une pluralité d'éléments de renforcement, sous forme de fils ou de câbles textiles, orientés sur le corps gonflé selon des directions faisant, avec la direction circonférentielle, des angles au moins égaux à 25°, les éléments de renforcement des empilements étant croisés entre eux.

14 - Corps (30) de géométrie torique selon la revendication 13 caractérisé en ce que les renforts de l'armature de carcasse (311) du corps sont des fils ou câbles de polyamide aromatique.

20 15 - Corps (30) de géométrie torique selon l'une des revendications 10 à 13 caractérisé en ce que le corps (30) comporte une partie sommitale (34) radialement vers l'extérieur, ladite partie sommitale comprenant une armature de renfort (341) formée d'une pluralité de renforts sous la forme de fils ou de câbles continus ou discontinus.

16 - Corps (30) de géométrie torique selon la revendication 15 caractérisé en ce que l'armature
25 de renfort de la partie sommitale (34) du corps (30) comprend une pluralité de renforts disposés selon une direction faisant un angle au plus égal à 10° avec la direction circonférentielle.

17 - Corps (30) de géométrie torique selon l'une des revendications 10 à 16 caractérisé en ce que chaque armature inextensible de renforcement circonférentiel (33) est une tringle en polyamide aromatique, ladite tringle permettant de résister aux efforts d'une pression de gonflage égale à la

- 15 -

pression de gonflage du pneumatique à l'intérieur duquel ledit corps est placé et facilitant la mise en place dans ledit pneumatique.

18 - Corps (30) de géométrie torique selon l'une des revendications 10 à 17 caractérisé en ce que les moyens pour imposer audit corps (30) une forme géométrique consistent en une
5 ossature (40, 400), de rigidités appropriées, placée à l'intérieur de la peau (31) tout en étant indépendante de ladite peau (31), cette forme géométrique délimitant un volume de cavité au moins égal au tiers du volume interne du pneumatique (10) dans lequel le corps (30) est destiné à être placé.

19 - Corps (30) de géométrie torique selon la revendication 18 caractérisé en ce que
10 l'ossature (40, 400) comprend au moins une armature circonférentielle (41, 41', 41'') de rigidité appropriée pour imposer à la peau (31) une dimension circonférentielle déterminée et, solidaires de ladite armature circonférentielle (41, 41', 41''), une pluralité d'arceaux transversaux (42) imposant leur forme au corps (30) dans la direction transversale.

20 - Corps (30) de géométrie torique selon la revendication 18 caractérisé en ce que
15 l'ossature (40) comprend deux armatures circonférentielles (41', 41'') de rigidité appropriée pour imposer à la peau (31) une dimension circonférentielle déterminée en deux points axialement distincts, ces deux armatures circonférentielles (41', 41'') étant reliées par au moins un arceau (42) dont la fonction est de maintenir axialement écartées lesdites deux armatures.

21 - Corps (30) de géométrie torique selon la revendication 18 caractérisé en ce que
20 l'ossature (400) est constitué par au moins un ressort annulaire (401) à base torique conférant à la peau (31) sa forme de tore.

1/3

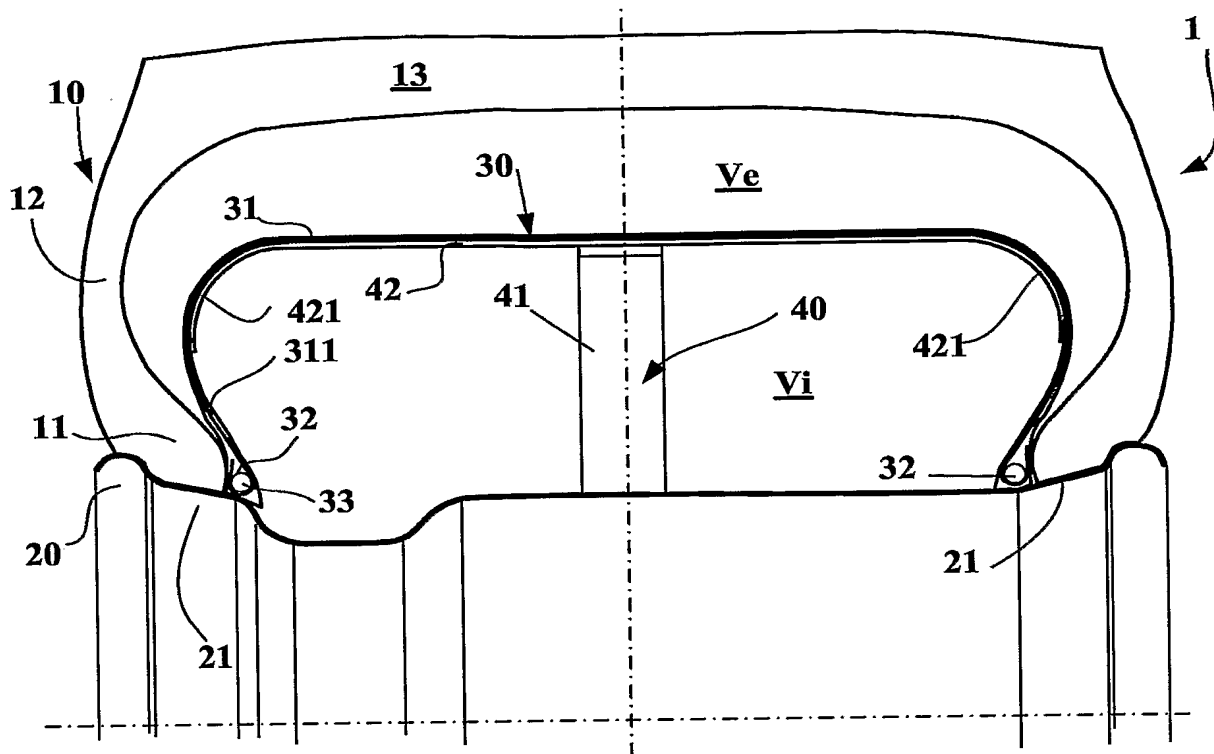


FIG. 1

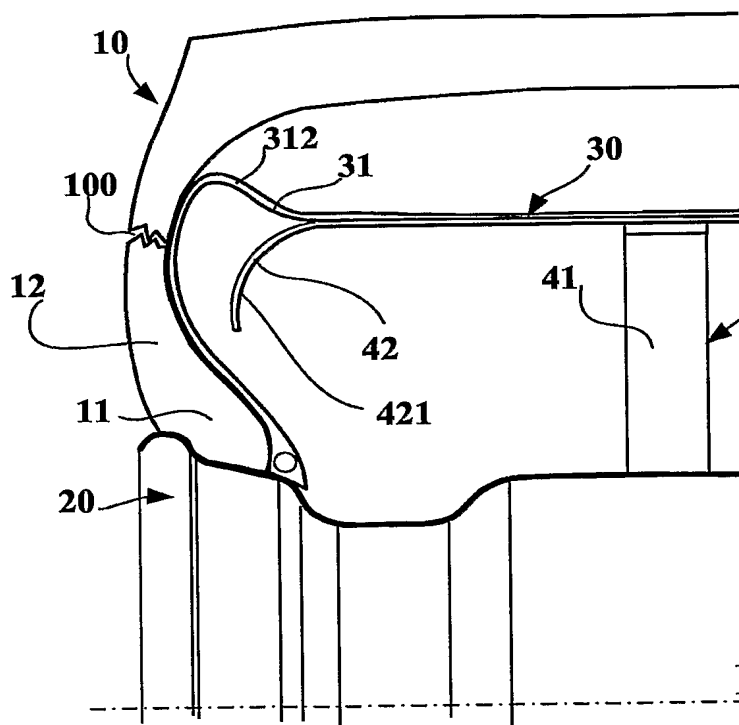


FIG. 2

2/3

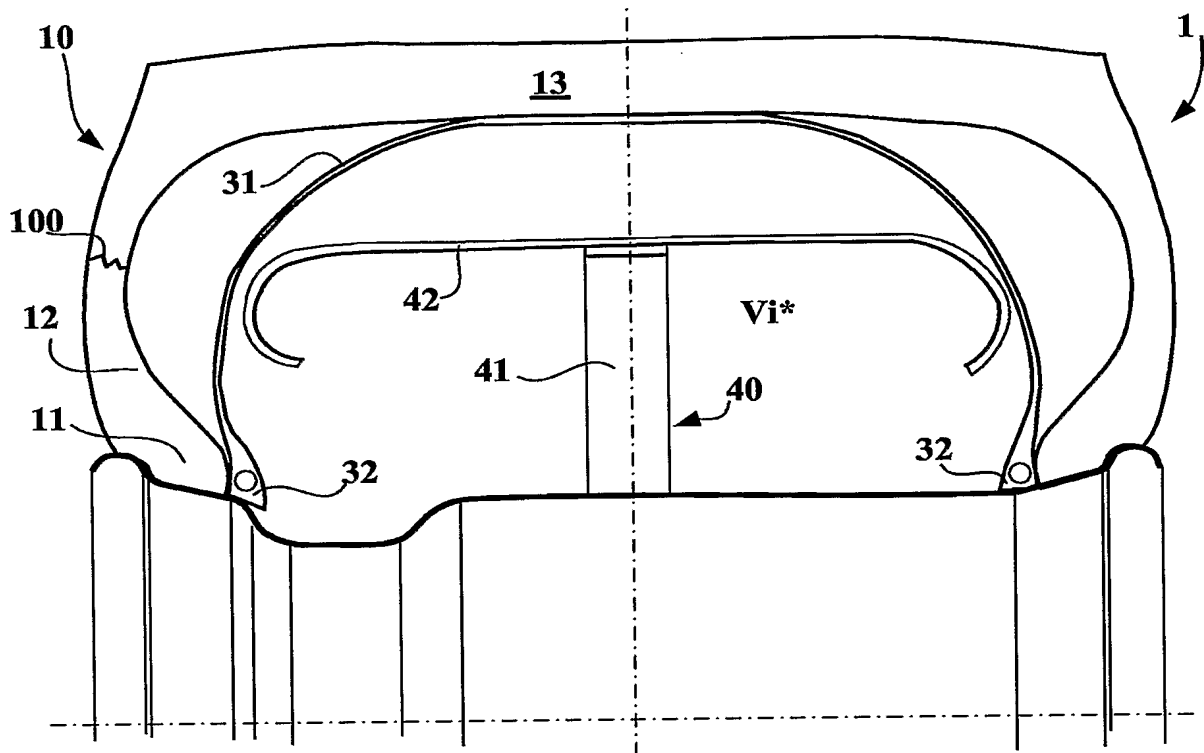


FIG. 3

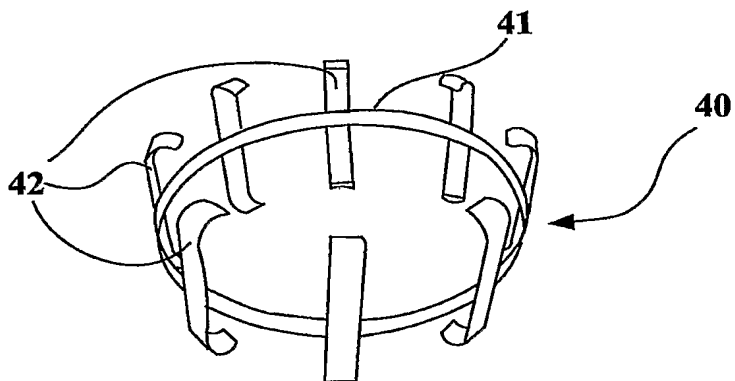


FIG. 4

3/3

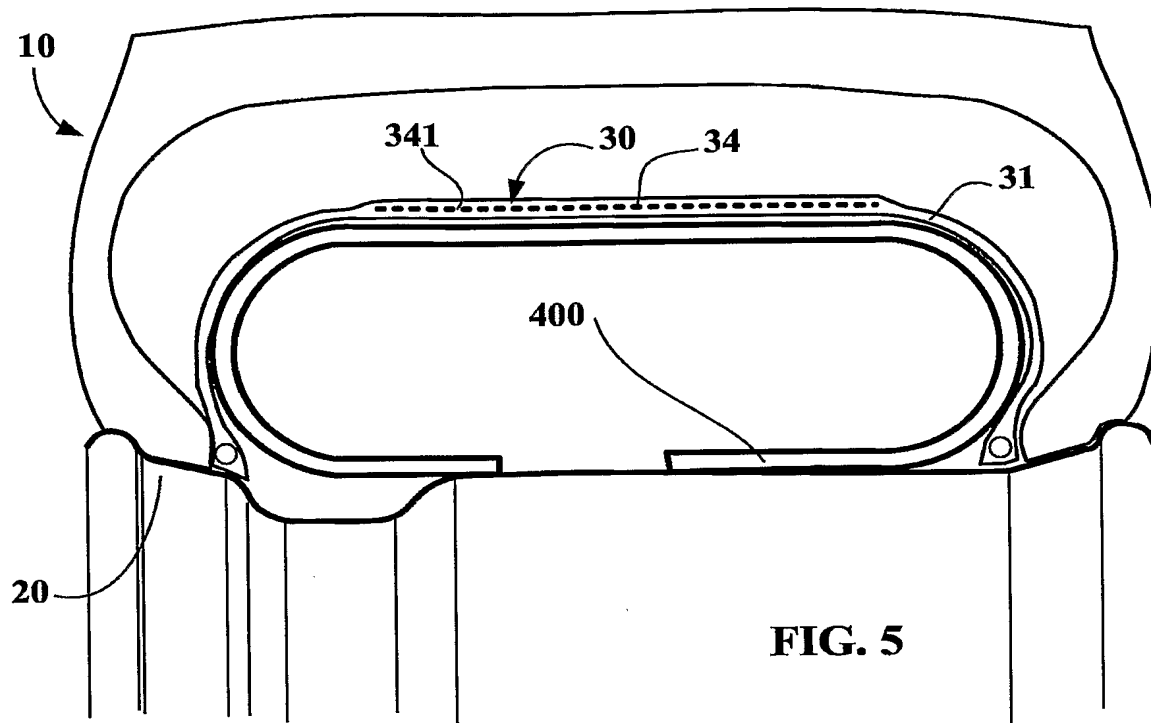


FIG. 5

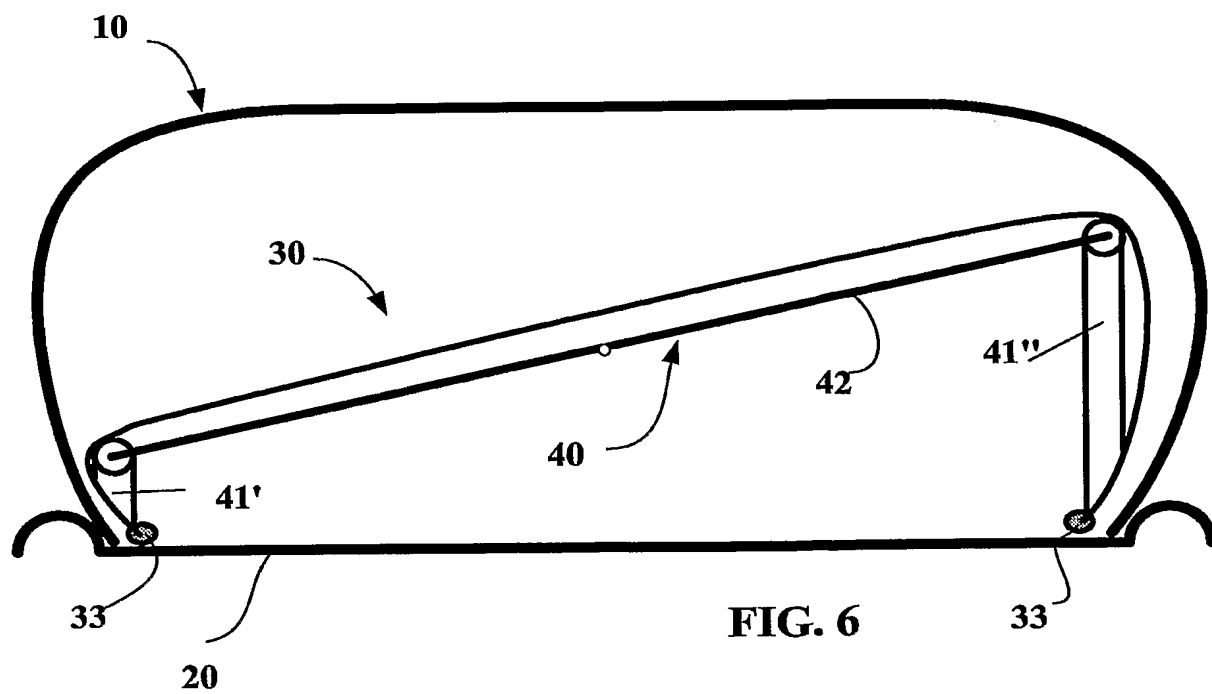


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/050633

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60C17/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/53120 A (MICHELIN RECH TECH ; MICHELIN SOC TECH (FR); CLOUET ALAIN (FR)) 26 July 2001 (2001-07-26)	10,12-17
A	claims	1,11,18
A	DE 101 64 092 A (SIGMUND JOERG) 3 July 2003 (2003-07-03) the whole document	1,10
A	EP 1 338 442 A (BRIDGESTONE CORP) 27 August 2003 (2003-08-27) figures 1,4,5	1,10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 May 2005

Date of mailing of the international search report

19/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vessièrè, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050633

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0153120	A	26-07-2001	FR 2804067 A1	27-07-2001
			AT 268695 T	15-06-2004
			AU 3020101 A	31-07-2001
			BR 0107728 A	01-10-2002
			CA 2397542 A1	26-07-2001
			DE 60103733 D1	15-07-2004
			WO 0153120 A1	26-07-2001
			EP 1252031 A1	30-10-2002
			ES 2222335 T3	01-02-2005
			JP 2003534962 T	25-11-2003
			US 2003000618 A1	02-01-2003
DE 10164092	A	03-07-2003	DE 10164092 A1	03-07-2003
EP 1338442	A	27-08-2003	EP 1338442 A1	27-08-2003
			WO 0243975 A1	06-06-2002
			US 2003178116 A1	25-09-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. de Internationale No

PCT/EP2005/050633

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B60C17/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B60C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 01/53120 A (MICHELIN RECH TECH ; MICHELIN SOC TECH (FR); CLOUET ALAIN (FR)) 26 juillet 2001 (2001-07-26)	10,12-17
A	revendications	1,11,18
A	DE 101 64 092 A (SIGMUND JOERG) 3 juillet 2003 (2003-07-03) le document en entier	1,10
A	EP 1 338 442 A (BRIDGESTONE CORP) 27 août 2003 (2003-08-27) figures 1,4,5	1,10

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 mai 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/05/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Vessièrè, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De Demande Internationale No

PCT/EP2005/050633

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0153120	A	26-07-2001	FR 2804067 A1	27-07-2001
			AT 268695 T	15-06-2004
			AU 3020101 A	31-07-2001
			BR 0107728 A	01-10-2002
			CA 2397542 A1	26-07-2001
			DE 60103733 D1	15-07-2004
			WO 0153120 A1	26-07-2001
			EP 1252031 A1	30-10-2002
			ES 2222335 T3	01-02-2005
			JP 2003534962 T	25-11-2003
			US 2003000618 A1	02-01-2003
DE 10164092	A	03-07-2003	DE 10164092 A1	03-07-2003
EP 1338442	A	27-08-2003	EP 1338442 A1	27-08-2003
			WO 0243975 A1	06-06-2002
			US 2003178116 A1	25-09-2003